

**INFLUÊNCIA DE SISTEMAS DE CULTIVO NA EFICÁCIA DE
HERBICIDAS NA PRODUÇÃO DO MILHO**

ADÃO BENTO DA SILVA
Gestor de Agronegócios

ADÃO BENTO DA SILVA

**INFLUÊNCIA DE SISTEMAS DE CULTIVO NA EFICÁCIA DE
HERBICIDAS NA PRODUÇÃO DO MILHO**

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Moreira de Freitas

Dissertação apresentada ao Instituto Federal
Goiano – Campus Urutaí, como parte das
exigências do Programa de Pós-Graduação
em Proteção de Plantas para obtenção do
título de MESTRE.

Urutaí – GO
2019

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

S586i Silva, Adão Bento
Influência de sistemas de cultivo na eficácia de
herbicidas na produção do milho / Adão Bento
Silva; orientador Marco Antonio Moreira de Freitas. --
Urutaí, 2019.
21 p.

Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) --
Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, 2019.

1. Tembotriona. 2. Atrazina. 3. Glifosato. 4.
Palhada. I. Moreira de Freitas, Marco Antonio,
orient. II. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
 MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
 SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO - CÂMPUS URUTAÍ
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROTEÇÃO DE PLANTAS

ATA DE DEFESA

DEFESA PÚBLICA Nº 32 - DISSERTAÇÃO DE MESTRADO - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROTEÇÃO DE PLANTAS - MESTRADO PROFISSIONAL.

Área de Concentração: Fitossanidade

Linha de Pesquisa: Manejo de Pragas, Doenças e Plantas Daninhas

Aos dezoito dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e dezenove, às 14:00 horas, estiveram presentes na Sala de Videoconferência do Prédio Administrativo do Instituto Federal Goiano - Campus Urutaí os Doutores(as) Marco Antônio Moreira de Freitas (Orientador), João Carlos Madalão e Paulo César Ribeiro da Cunha, constituindo a Banca Examinadora da dissertação intitulada "**Influência de sistemas de cultivo na eficácia de herbicidas na produção do milho**" de autoria de **Adão Bento da Silva**, candidato ao título de Mestre em Proteção de Plantas. Após leitura da dissertação e arguição pela Banca, concluiu-se que o candidato está () **APROVADO** sem correções, () **APROVADO** mediante correções na versão a ser depositada () **REPROVADO**. Nada mais havendo a ser tratado por esta Banca Examinadora, eu, **Marco Antônio Moreira de Freitas**, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, segue assinada por seus integrantes.

Urutaí, 18 de fevereiro de 2019.


 Prof. Dr. Marco Antônio Moreira de Freitas
 Orientador - IF Goiano - Campus Urutaí


 Prof. Dr. João Carlos Madalão
 Universidade Federal de Viçosa -
 Campus Viçosa


 Prof. Dr. Paulo César Ribeiro da Cunha
 IF Goiano - Campus Urutaí

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Delcídio Camilo da Silva e Eva Bento da Silva amantes da terra, pequenos agricultores porém gigantes no amor e carinho que tem por mim.

Aos meus irmãos, Adeildo José da Silva, Deni Bento da Silva e Adriane Bento da Silva, símbolos de amizade duradoura.

A minha esposa Clarinda Gomes Perim Silva ombro amigo e constante que nessa caminhada sempre contei com seu apoio.

A minha filha Sarah Maysa Perim Silva um pedaço de mim, que por sua própria decisão escolheu a mesma profissão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, minha Rocha, por ter adestrado minhas mãos para a guerra e meus dedos para as batalhas, mesmo em momentos de pouca sabedoria me deu forças e com perseverança mantive a fé.

Ao Eng. Agr. Marlon Ecco, pela indicação do curso, informações técnicas e apoio na condução do projeto.

A Eng. Agr. Gabriela Coelho, pelo apoio na condução do projeto.

Ao Prof. Dr. Marco Antônio Moreira de Freitas, pelo apoio e orientação, proporcionando amadurecimento técnico e científico.

A todos os colegas de sala que tive o prazer de conhecer em Urutá-GO, e que contribuíram para o meu crescimento profissional.

A todos os professores do programa de proteção de plantas, pela dedicação, contribuição e empenho nesta importante fase de aprendizado.

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	4
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	8
5. CONCLUSÃO	15
6. REFERÊNCIAS.....	16

RESUMO

O cultivo intensivo do milho tem tornado a utilização de herbicidas muito frequentes, devido às perdas de produtividade causadas pelas plantas daninhas, pois promovem efeitos negativos no desenvolvimento do milho com consequências diretas na sua produção. O sistema de plantio com presença de palhada no solo, apresenta potencial na redução da infestação de espécies, que juntamente com o controle químico apresentam-se como uma boa estratégia de manejo na cultura do milho. Deste modo, objetivou-se com este trabalho avaliar a eficácia dos herbicidas “tembotriona+atrazina”, “glifosato+atrazina” e “glifosato” no controle pós-emergente de plantas daninhas no híbrido RB 9006 PRO3 e analisar o impacto das aplicações nos índices de produtividade da cultura do milho, em sistema com presença de palhada no solo e plantio convencional. Os ensaios foram conduzidos em estação experimental de Unidade de Pesquisa, no Município de Uberlândia. Adotou-se delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 5 sendo, o fator A: sistemas de plantio com presença de palhada e plantio convencional, e o fator B: testemunha sem capina, controle com capina manual, tembotriona+atrazina, glifosato+atrazina, e glifosato. As variáveis avaliadas foram percentuais de controle aos 14, 21, 28 e 35 dias após aplicação, biomassa seca da parte aérea (BS), altura das inserções das espigas aos 60 dias após a aplicação, massa de mil grãos (MMG) e produção. Os dados foram analisados através da análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de significância. Foi verificado que no sistema de plantio com presença de palhada obteve-se os melhores resultados para a variável biomassa da parte aérea (2,133 kg), altura de inserção das espigas (95,40 cm), produção (7,442 kg.ha⁻¹), massa de mil grãos (337,5 g) e controle aos (14, 21, 28 e 35 dias (81,5-100%)), quando comparado ao sistema de plantio convencional. E o tratamento “glifosato+atrazina” se sobressaiu dos demais tratamentos, apresentando 2,261 kg para biomassa da parte aérea de 10 plantas, 7,590 kg.ha⁻¹ de produção, e destacando-se no sistema com plantio com presença de palhada com 357,5 g de massa de mil grãos e 100 % de controle em todos os tempos, evidenciando assim uma alternativa interessante para o manejo de plantas daninhas.

Palavras-chave: Tembotriona; Atrazina; Glifosato; Palhada.

ABSTRACT

The intensive cultivation of maize has made the use of herbicides very frequent due to the productivity losses caused by weeds, as they promote negative effects on maize development with direct consequences on its production. The planting system with presence of straw in the soil has potential in reducing the infestation of species, which together with the chemical control are presented as a good management strategy in the corn crop. The objective of this work was to evaluate the efficacy of the herbicides "tembotrione+atrazine", "glyphosate+atrazine" and "glyphosate" in the post-emergence control of weeds in hybrid RB 9006 PRO3 and to analyze the impact of the applications on the indices of maize crop productivity, in a system with presence of straw in the soil and conventional planting. The experiments were carried out in an experimental station of Research Unit, in the Municipality of Uberlandia. A randomized complete block design was used, in a 2 x 5 factorial scheme, factor A: planting systems with presence of straw and conventional planting, and factor B: control without weeding, control with manual weeding, tembotrione+atrazine, glyphosate+atrazine, and glyphosate. The variables evaluated were control percentages at 14, 21, 28 and 35 days after application, shoot dry biomass (DB), ear insertion height at 60 days after application, a thousand grain mass (MMG) and yield. Data were analyzed through analysis of variance and the means compared by Tukey test at 5% significance. It was verified that in the system of planting with straw present the best results were obtained for the variable biomass of the aerial part (2,133 kg), height of the insertion of the spikes (95,40 cm), production (7,442 kg.ha⁻¹), a grain mass of 33 grams (337.5 g) and control at (14, 21, 28 and 35 days (81.5-100%), when compared to the conventional planting system) and the treatment "glyphosate + atrazine" of the other treatments, presenting 2,261 kg for biomass of 10 plants, 7,590 kg.ha⁻¹ of production, and standing out in the system with planting with presence of straw with 357,5 g of a thousand grain mass and 100% of control at all times, thus evidencing an interesting alternative for weed management.

Key words: Tembotrione; Atrazina; Glifosato; Straw.

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um dos cereais mais cultivados no mundo, ganhando destaque como influente cultura do agronegócio brasileiro, por sua importância e amplo aspecto de utilização, tornando-se produto estratégico para alimentação humana e animal (CRUZ et al., 2008).

Na safra 2017/2018 a área plantada com a cultura atingiu 16.631,8 milhões hectares, estimando-se incremento de 0,2% para safra seguinte, com produção total de 80.786,0 milhões toneladas, e produtividade média de 4.857 kg. ha⁻¹ (CONAB, 2018). O País ocupa a terceira posição na produção mundial de milho, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da China (FAO, 2018).

Vários fatores limitam o potencial produtivo da cultura do milho, dentre os quais a interferência exercida pelas plantas daninhas assume grande importância (WANDSCHEER et al., 2014; TAIZ et al., 2017). As plantas daninhas mesmo que em baixas densidades, promovem efeito negativo no desenvolvimento da cultura com consequências diretas na sua produtividade (DAN et al., 2010; SILVA et al., 2015b; VOLPE et al., 2011).

A competição entre planta daninha e planta cultivada é variável conforme a diversidade de espécies presentes nas áreas de cultivo e as práticas e manejos agrícolas adotados. Sendo que, as espécies mais adaptadas ao local, conseguem se sobressair, podendo causar perdas significativas variando de 13% a 85% na produção da cultura do milho (BRIGHENTI; OLIVEIRA, 2011; CARVALHO, 2007). O uso de herbicidas tem sido uma ferramenta de auxílio no controle dessas plantas daninhas.

Porém, o controle de plantas daninhas por meio de herbicidas tem se tornado problemático, devido ao surgimento de resistências e à grande diversidade de espécies existentes (ARTUZI; CONTIERO, 2006). Nesse sentido, uma das práticas de cultivo que vem sendo adotada a fim de reduzir essa interferência das plantas daninhas sobre a cultura, é o cultivo de forrageiras. Ferramenta empregada, que facilita o controle de plantas daninhas através da formação de cobertura morta (palhada) (CECCON et al., 2013).

No cultivo para formação de palhada na cultura do milho, tem-se constatado um crescente uso de espécies forrageiras perenes, como as *Urochloa* spp., devido a grande produção de biomassa que gera boa cobertura do solo, fácil estabelecimento e adaptação e alta persistência na superfície do solo (KLUTHCOUSKI et al., 2000; SANTOS et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2011; NASCENTE et al., 2012). Além de proporcionar melhorias na lavoura,

influenciando de forma positiva a qualidade física e biológica do solo, auxilia no controle de erosão, aumenta o teor de matéria orgânica do solo e reduz/elimina as plantas daninhas (ANDREOTTI et al., 2008).

Apesar de toda a influência da cobertura morta sobre a taxa de emergência de plantas daninhas, sabe-se que determinadas espécies não são afetadas e se estabelecem na área. Isto faz com que haja necessidade do manejo complementar para o controle provenientes de fluxos de emergência posteriores à dessecação, com uso de herbicidas usados em pós emergência.

Com a introdução de híbridos de milho resistentes ao glifosato, tem-se mais uma alternativa para o controle de plantas daninhas. Porém, existem relatos de muitas espécies que apresentam resistência a esse herbicida em razão do uso contínuo e da falta de rotação de mecanismos de ação. A associação do glifosato com herbicidas que pertençam a outros mecanismos de ação, vem se tornando uma alternativa para diminuir a seleção de novos biótipos resistentes (AGOSTINETTO; VARGAS, 2014).

Atualmente, o manejo químico na cultura do milho é realizado basicamente pela aplicação da atrazina e nicossulfuron, que controlam principalmente dicotiledôneas infestantes (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). Contudo, é normal também a ocorrência de monocotiledôneas, como mostraram os levantamentos feitos por Duarte et al. (2007), de Brighenti et al. (2003) e Adegas (2005). Outros herbicidas registrados para cultura do milho, são passíveis de serem usados nessas situações, como o mesotrione e o tembotrione (AGROFIT, 2018).

O tembotrione e o atrazina são herbicidas utilizados isoladamente e em mistura para o controle de plantas daninhas na cultura do milho (AGROFIT, 2018). O tembotrione age na inibição da síntese de carotenoides, enquanto o atrazina inibe o fluxo de elétrons do fotossistema II (PPDB, 2015; KARAM et al., 2009).

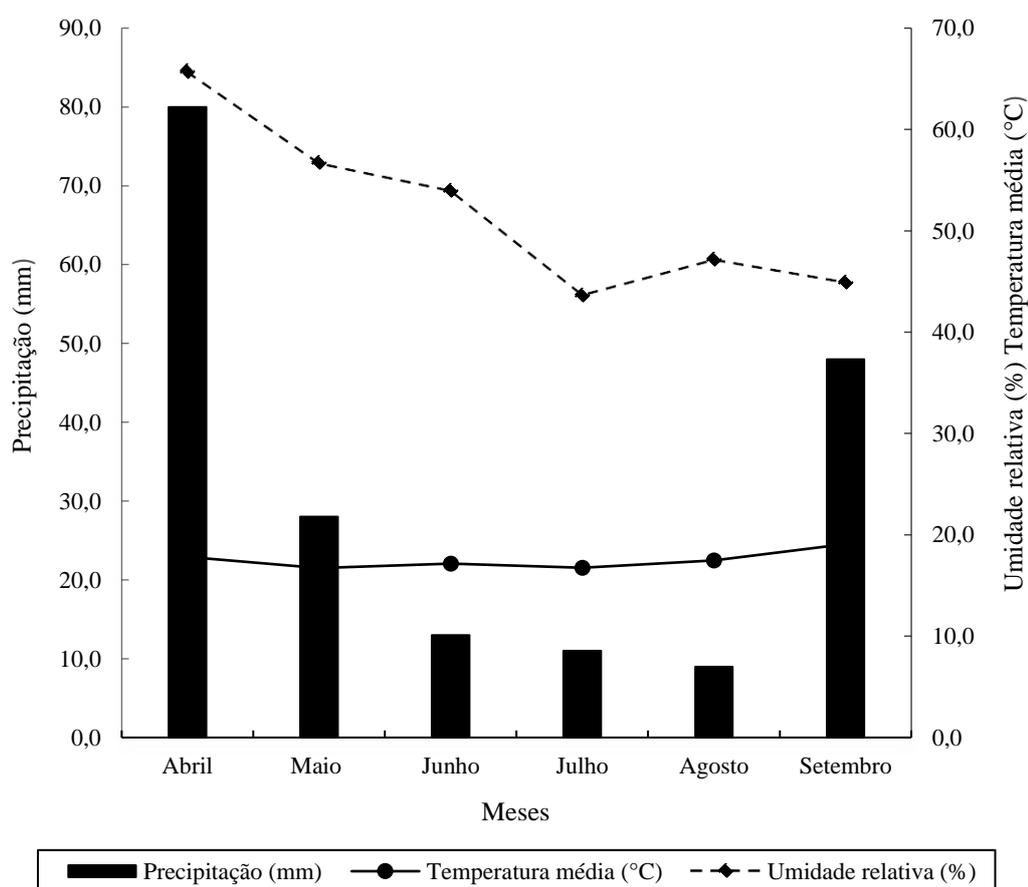
2. OBJETIVOS

Avaliar a eficácia dos herbicidas “tembotriona + atrazina”, “glifosato + atrazina” e “glifosato” em pós-emergência de milho RR no controle de plantas daninhas e analisar o impacto das aplicações nos índices de produtividade da cultura do milho, em sistema com presença de palhada e sistema de plantio convencional.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados em condições de campo na Estação Experimental da Unidade de Pesquisa da BASF, no Município de Uberlândia, Minas Gerais (18°54'08" S e 48°09'50" W), durante os meses de abril a setembro de 2018.

Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, tropical quente úmido com inverno frio e seco. O total médio de chuva no mês mais seco fica em torno de 60 mm e no mês mais chuvoso em torno de 250 mm e o total anual médio fica entre 1500 a 1600 mm. Os meses de verão (dezembro a fevereiro) são responsáveis por aproximadamente 50% da precipitação anual. A temperatura média mensal nos meses de inverno atinge 18°C enquanto nos meses mais quentes a média fica em torno de 23°C, com média das máximas por volta de 28 a 29°C (SILVA et al., 2003).



Fonte: INMET (2018).

Figura 1: Dados climatológicos médios obtidos de estação automática Uberlândia-MG, para meses de instalação e condução do experimento. Uberlândia-MG. 2018.

Os ensaios foram constituídos de plantio de milho com presença de palhada e plantio convencional. Para ambos os ensaios foram adotados delineamento de blocos casualizados com quatro repetições em esquema fatorial de 2 x 5 sendo o fator A: sistema de plantio com presença de palhada e plantio convencional, e o fator B: Tratamento 1 - testemunha sem capina; Tratamento 2 - controle com capina manual; Tratamento 3 - tembotriona + atrazina (100,8g + 1500g de i.a.); Tratamento 4 - “glifosato + atrazina” (960g + 1500g de i.a.); Tratamento 5- glifosato (960g de i.a.). Totalizando 20 parcelas experimentais com dimensões de 3,0 x 5,0 m, com área total de 300m² e área útil de 15m² por parcela.

No sistema de plantio com presença de palhada, o solo foi preparado previamente com aração e gradagem. A semeadura da braquiária (*Urochloa decumbens*) foi a lanço, sendo dessecada com aproximadamente 45 cm de altura para formação da palhada e cobertura do solo. E no sistema de plantio convencional foi realizado somente aração e gradagem, seguido do plantio do milho.

O solo da área dos ensaios foi classificado como argissolo vermelho-amarelo. As adubações foram realizadas de acordo com análise prévia do solo e seguindo as recomendações para a cultura do milho (CRUZ et al., 2010).

Tabela 1: Resultado das análises química e física do solo da área experimental antes da implantação do experimento. Uberlândia-MG. 2018.

Análise química básica									
pH	P (res)	Na	K ⁺	Ca ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	M.O.	C.O.
Água	-----mg/dm ³ -----		-----cmolc/dm ³ -----				-----dag/Kg ¹ -----		
4,8	9,1	ns	0,1	0,7	0,2	0,5	4,2	2,9	1,68

Análise química complementar e micronutrientes									
SB	T	T	V	m	B	Cu	Fe	Mn	Zn
-----cmolc/dm ³ -----			-----%-----		-----mg/dm ³ -----				
1	150	5,2	19,2	33,3	0,24	0,68	26	0,2	0,2

Análise Física			
Areia	Argila	Silte	Textura
-----g/kg ¹ -----			
375	600	25	Argilosa

O híbrido semeado foi a RB 9006 PRO3 tendo como base um stand de 60.000 plantas, com espaçamento entre linhas de 0,5 metros. Para tal, a adubação de base para ambos os ensaios

foi de 420 kg. ha⁻¹ da fórmula 05-25-15, e a adubação de cobertura foi 100 kg. ha⁻¹ da formulação 20-00-20, aos 20 e 35 dias após a semeadura. A irrigação foi realizada de acordo com as necessidades hídricas da cultura.

O controle de pragas e doenças foi realizado com a aplicação de fungicidas protetores (epoxiconazol + fluxapiraxade + piraclostrobina) e inseticidas sistêmicos (teflubenzurom) nos estágios V3, V6 e R1.

As principais plantas daninhas presentes na área experimental antes da aplicação dos herbicidas foram: picão preto (*Bidens pilosa*), capim-colchão (*Digitaria horizontales*), capim-braquiaria (*Urochloa decumbens*), capim-braquiaria (*Urochloa brizantha*), capim-amargoso (*Digitaria insularis*), guanxuma (*Sida rhombifolia*), corda-de-viola (*Ipomea grandifolia*), caruru-de-mancha (*Amaranthus viridis*), erva quente (*Spermacoce latifolia*), erva de santa luzia (*Chamaesyce hirta*), botão de ouro (*Galinsoga parviflora*), belbroega (*Portulaca oleracea*), pé-de-galinha (*Eleusine indica*), mentrasto (*Ageratum conyzoides*), carrapicho de carneiro (*Acanthospermum hispidum*), guanxuma branca (*Sida glaziovii*) e buva (*Conyza bonariensis*).

Para ambos os ensaios, os herbicidas foram aplicados no milho 25 dias após a emergência das plantas, ocasião em que as plantas daninhas apresentavam em média duas folhas expandidas. A aplicação foi em área total da parcela, com o auxílio de um pulverizador costal, com pressão constante mantida por CO₂, e ponta de pulverização 110015, e válvula com pressão regulada para 2,0 kpa, calibrado para 200L.ha⁻¹ de calda. As condições ambientais, no momento da aplicação, respeitaram as condições exigidas. No momento da pulverização, o solo estava com 70% da capacidade de campo.

Aos 14, 21, 28 e 35 dias foram avaliados o nível de controle dos tratamentos. As avaliações de controle das plantas daninhas foram realizadas de forma visual, utilizando-se escala de 0% a 100%, onde 0 representa nenhum controle e 100 representa controle total ou morte completa das plantas (ALAM, 1974).

No início da emissão do pendão floral, foi feita a análise de biomassa seca da parte aérea das plantas, para tal foi realizado o corte rente ao solo de 10 plantas aleatórias das linhas centrais da parcela, excluindo-se as bordaduras, após ser exposta ao sol por 20 dias para promover a secagem das plantas fez-se a pesagem, obtendo assim a biomassa seca. A determinação da variável foi realizada de acordo com metodologia usado por Morais et al., (2015), com algumas adequações. A avaliação de altura das inserções das espigas, foi realizada aos 60 dias após a

aplicação, e ao final do ciclo da cultura, foram realizadas as avaliações da massa de mil grãos (MMG) e a produção estimada por meio da colheita de 40 plantas por parcela.

Os dados foram submetidos a análise de variância, normalidade e homocedasticidade, pelos testes de Shapiro e Bartlett. Sendo constatado diferenças significativas ($p < 0,05$), aplicou-se o teste de média de Tukey, usando software R.gui (R Core Team, 2018).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, não houve interação significativa, para as variáveis BC (biomassa seca) e altura de inserção da espiga e produção, sendo assim os efeitos dos fatores foram independentes sobre tais variáveis (Tabela 1). Para as variáveis MMG (massa de mil grãos) e controle aos 14, 21, 28 e 35 dias após aplicação a interação foi significativa (Tabela 2).

Tabela 2: Médias das variáveis, Biomassa seca, inserção de espiga, produção, massa de mil grãos, e controle aos 14, 21, 28 e 35 dias após aplicação. Uberlândia-MG.2019.

Tratamentos	Biomassa seca (g)	Inserção de espiga (cm)	produção (kg.ha ¹)	MMG (g)	Controle (%)			
					14 DAA	21 DAA	28 DAA	35 DAA
Sem capina	1.88 c	91.875 a	6.068 d	225.00 bc	0 d	0 c	0 d	0 d
Com capina	2.133 b	92.375 a	7.479 a	308.75 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Tembotriona + atrazina	2.145 b	92.000 a	7.245 b	295.00 ab	75.75 c	79.63 b	74.37 c	70.63 c
Glifosato + atrazina	2.261 a	90.250 a	7.590 a	326.25 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Glifosato	1.872 c	89.875 a	6.883 c	257.50 b	90.50 b	98.25 a	94.25 b	90.50 b
F	46.515	1.787	160.23	54.494	7786.9	7438.7	7556.6	7370.4
p-valor	0.000001	0.16052	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
Sistemas								
PP	2.133 a	95.40 a	7.442 a	309 a	74.40 a	76.25 a	75.10 a	73.60 a
PC	1.986 b	87.15 b	6.663 b	256 b	72.10 b	74.90 b	72.35 b	70.85 b
F	40.076	119.118	322.93	114.394	17.80	9.10	23.80	23.30
p-valor	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000245	0.005479	0.000042	0.000049
Interação (Tratamentos x Sistema)								
F	2.610	1.039	2.49	3.497	17.80	9.10	23.80	23.30
p valor	0.057713	0.40533	0.06691	0.02001	0.000089	0.000085	0.000011	0.00002
CV %	3.5 %	2.62 %	1.94 %	5.55 %	2.35 %	1.87 %	2.42 %	2.49 %

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%;

*BS - biomassa seca; *MMG - massa de mil grãos; * DAA- dias após aplicação; * PP- plantio com presença de palhada; *PC – plantio convencional.

Tabela 3: Médias de desdobramento das variáveis massa de mil grãos, produção, controle aos 14, 21, 28 e 35 dias após aplicação. Uberlândia-MG.2019.

Tratamentos						
MMG (massa de mil grãos) (g)						
Sistemas	Sem capina	Com capina	Tembotriona + atrazina	Glifosato + atrazina	Glifosato	p-valor
PC	205 cB	287,5 aB	252,5 bB	295 aB	240 bB	< 0,0001
PP	245 bA	330 aA	337,5 aA	357,5 aA	275 bA	< 0,0001
p-valor	0,0012	0,0007	< 0,0001	0,0001	0,0039	.

Controle 14 DAA (%)						
Sistemas	Sem capina	Com capina	Tembotriona + atrazina	Glifosato + atrazina	Glifosato	p-valor
PC	0 dA	100 aA	70 cB	100 aA	90,5 bA	< 0,0001
PP	0 dA	100 aA	81,5 cA	100 aA	90,5 bA	< 0,0001
p-valor	1	1	0,00001	1	1	.

Controle 21 DAA (%)						
Sistemas	Sem capina	Com capina	Tembotriona + atrazina	Glifosato + atrazina	Glifosato	p-valor
PC	0 cA	100 aA	76,25 bB	100 aA	98,25 aA	< 0,0001
PP	0 cA	100 aA	83 bA	100 aA	98,25 aA	< 0,0001
p-valor	1	1	0,00001	1	1	.

Controle 28 DAA (%)						
Sistemas	Sem capina	Com capina	Tembotriona + atrazina	Glifosato + atrazina	Glifosato	p-valor
PC	0 dA	100 aA	67,5 cB	100 aA	94,25 bA	< 0,0001
PP	0 dA	100 aA	81,25 cA	100 aA	94,25 bA	< 0,0001
p-valor	1	1	0,00001	1	1	.

Controle 35 DAA (%)						
Sistemas	Sem capina	Com capina	Tembotriona + atrazina	Glifosato + atrazina	Glifosato	P valor
PC	0 dA	100 aA	63,75 cB	100 aA	90,5 bA	< 0,0001
PP	0 dA	100 aA	77,5 cA	100 aA	90,5 bA	< 0,0001
p-valor	1	1	0,00001	1	1	.

*Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúscula na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

*BS - biomassa seca; *MMG - massa de mil grãos; * DAA - dias após aplicação; * PP - plantio com presença de palhada; *PC – plantio convencional.

As plantas de milho tratadas com a mistura “glifosato+atrazina”, obtiveram biomassa seca superior aos demais tratamentos, e para mesma variável o sistema com presença de palhada atingiu maiores médias que o sistema de plantio convencional, verificando-se ainda interferência da comunidade infestante nos tratamentos “Glifosato” e “Sem capina”, uma vez,

que foram estatisticamente iguais, havendo redução de aproximadamente 18% do peso de biomassa seca (Tabela 2).

A presença da palhada exerce efeito físico, químico e biológico na supressão de plantas daninhas na cultura. Quando a densidade da comunidade de plantas daninhas é alta, há limitação dos recursos, o que traduz em efeitos negativos para o acúmulo de biomassa seca nas culturas agrícolas (GROSGHANIZADEH; LORZADEH; ARYANNIA, 2014). Fato verificado, nos tratamentos “Glifosato” e “Sem capina”.

De acordo com Ghanizadeth et al. (2014), na cultura do milho, a interferência das plantas daninhas reduziram o índice de massa seca da área foliar, Diniz et al. (2016) relataram que a incidência de determinadas espécies de plantas daninhas em competição com a cultivar de sorgo BR 304 e BRS 610 promoveram reduções de massa seca da ordem de 48,52 % e 21,92 % respectivamente.

Para a variável inserção de espiga, que é um componente altamente correlacionado com altura de planta, não houve interação significativa entre os tratamentos herbicidas, mas comparando-se os sistemas de plantio, o sistema com presença de palhada apresentou inserção de espiga em maior altura (Tabela 2). Zagonel et al. (2000) e Galon et al. (2008) verificaram que a presença de plantas daninhas pode vir a influenciar na altura de inserção da espiga. Dessa forma, possivelmente, o sistema com presença de palhada apresentou tais resultados, uma vez que a presença da palhada auxílio no controle das plantas daninhas.

Segundo Siqueira et al. (2009) e Kappes et al. (2011) a elevada altura de inserção de espiga é um dos principais fatores que levam ao acamamento das plantas de milho. Porém, Campos et al. (2010) e Repke et al. (2012), já contradizem essa informação, onde não observaram essa relação entre altura de inserção de espiga e acamamento trabalhando com diferentes cultivares de milho. Para Possamai (2001), fatores como as perdas de pureza na colheita mecanizada estão fortemente relacionadas à altura de inserção das espigas, uma vez que, espigas mais altas apresentam maiores vantagens no momento da colheita, consequentemente levando-se a concluir que a presença da palhada favorece a colheita mecanizada e pureza dos grãos (Tabela 2).

Inferese que plantas que apresentem altura de inserção de espiga mais elevadas são plantas mais altas. Desta forma, plantas de milho com maior estatura terão vantagens competitivas, pois promovem maior sombreamento, gerando redução na taxa de crescimento das plantas daninhas, diminuindo a competição por água, luz e nutrientes, promovendo redução

de custos de produção (FREITAS et al., 2008).

A interação foi significativa para MMG, assim os tratamentos que se sobressaíram foram “glifosato+atrazina” e “tembotriona+atrazina” igualando-se estatisticamente ao “com capina”, no sistema com presença de palhada (Tabela 3). Esses resultados diferem dos encontrados por Dan et al. (2010), onde a MMG não foi influenciada pela aplicação do herbicida atrazina com mistura em híbrido de milho Pioneer 30F35.

Correia e Santos (2013) avaliando doses de “glifosato”, “glifosato+atrazina” entre outros herbicidas, notaram que a maior massa de 400 grãos foi encontrada quando se utilizou “glifosato+atrazina” (dose de 960 g i. a. +1.000 g. i. a. ha⁻¹, respectivamente) e “glifosato” (dose de 720 g e. a. ha⁻¹), contudo notaram massa reduzida quando se utilizou duas aplicações seguidas de glifosato (dose de 960+720 g i. a. ha⁻¹).

Quando o milho é submetido a situações de estresse que resultam na redução da produção de fotoassimilados, o rendimento de grãos diminui em função do número e do tamanho de grãos, havendo assim, variação na massa de grãos (MATTER et al., 2004; FANCELLI; DOURADO NETO, 2000), fato bastante visível quando observa-se o tratamento “sem capina”, mostrando a influência que as plantas daninhas exerceram sobre a cultura avaliada. A massa de grãos é um dos componentes principais para indicação de rendimento de grãos e produção por planta (MOHAMMADI et al., 2003; CARVALHO et al., 2001).

Com relação a variável produção, os tratamentos “glifosato+atrazina” e “com capina” se sobressaíram dos demais, com 7,590 kg ha⁻¹, e 7,479 kg. ha⁻¹ respectivamente, e o sistema com presença de palhada (7,442 kg. ha⁻¹) se destacou do sistema com plantio convencional (6,663 kg. ha⁻¹). O plantio no sistema com presença de palhada representou um acréscimo de 779 kg. ha⁻¹ em relação ao sistema de plantio convencional (Tabela 2).

A eficiência na supressão de plantas daninhas proporcionada pela cobertura morta de *Urochloa* spp. também foi verificada por Castro et al. (2011). A deposição de palhada sobre o solo influenciou na germinação de plantas daninhas, havendo redução da sua ocorrência. Isso ocorreu, devido a formação de uma barreira física formada pela cobertura, que gerou esgotamento energético das plantas daninhas nos estágios iniciais, assim, reduzindo suas chances de desenvolvimento (CORREIA et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2001).

Vários estudos têm mostrado uma maior eficácia do sistema com presença de palhada em relação ao plantio convencional, pois o não revolvimento do solo leva a uma decomposição mais lenta e gradual do material orgânico (CARVALHO et al., 2004). Proporcionando

melhorias nas características do solo, devido interação solo-planta por estarem relacionados à ciclagem de nutrientes aumentando sua disponibilidade para as plantas e melhorando a eficiência dos fertilizantes, com reflexos positivos na produção da cultura (BERNARDI et al., 2003; COLLIER et al., 2006; PEREIRA et al., 2009a).

Plantas de cobertura auxiliam na ciclagem de nutrientes, pela capacidade de absorver os elementos de diferentes profundidades do perfil do solo usando para seu desenvolvimento e, posteriormente, quando mortas, disponibilizam sobre a superfície os nutrientes nelas contidos, deixando disponível às culturas sucessoras (BOER et al., 2007).

Além disso, o uso de gramíneas como plantas de cobertura contribui para a absorção especialmente do potássio, das camadas subsuperficiais e disponibilização na superfície do solo (BOER et al., 2007). Em geral, as repostas da cultura do milho a esse nutriente são: maior resistência do colmo, conseqüentemente minimiza problemas de acamamento e maior peso de grãos (BÜLL, 1993).

A atrazina ganha destaque no controle de plantas daninhas, uma vez que, proporciona baixa fitoxidez nas plantas, apresenta custo reduzido e bom controle, o que gera uma boa produtividade na cultura do milho (WILLIAMS et al., 2010), em especial quando misturada com outros herbicidas de diferentes mecanismos de ação. Fato este observado no presente trabalho, uma vez que apenas com o glifosato ($6,883 \text{ kg ha}^{-1}$) obteve-se média de produção inferior quando comparado à mistura “glifosato+atrazina” ($7,590 \text{ kg ha}^{-1}$) (Tabela 3).

Já para as variáveis controle nos tempos 14, 21, 28 e 35 dias após aplicação foi possível perceber que o sistema com presença de palhada foi mais eficaz no controle de plantas daninhas, sendo os melhores tratamentos para ambos os sistemas “glifosato + atrazina” e “com capina”). Em trabalho realizado por Correia, Durigan e Klink (2006) relataram redução na emergência de *Bidens pilosa*, *Amaranthus* spp., *Commelina benghalensis*, *Leucas martinenses* e gramíneas, pela presença de resíduos vegetais sobre a superfície do solo.

Segundo Oliveira et al. (2009) um herbicida para ser considerado eficiente, é necessário apresentar controle superior a 80%. Assim, na avaliação de controle aos 14, 21 e 28 DAA, o tratamento “tembotriona+atrazina”, e “glifosato” proporcionaram controle das plantas daninhas, acima de 80%, para sistema de palhada (Tabela 3). Por sua vez, o tratamento que obteve desempenho inferior foi “tembotriona+atrazina” com índices de controle abaixo de 80% para sistema de plantio convencional.

Sendo assim todos os tratamentos com herbicidas no presente estudo no sistema com

presença de palhada apresentaram índice de controle superior aos 80%, em todas as épocas de avaliação, com exceção do tratamento “tembotriona+atrazina” na avaliação de 35 dias. Sendo melhor índice de controle observado para todos os tratamentos aos 21 DAA, isso devido ao modo de ação dos herbicidas utilizados no presente trabalho, que causam a morte das plantas daninhas por volta de 21 dias após aplicação (CHRISTOFFOLETI, 1997; BACHIEGA; SOARES, (2002) (Tabela 3).

Os resultados decorrentes em função do controle das plantas daninhas efetuado pela mistura “glifosato+atrazina”, comprovam que manteve a cultura livre da infestação de plantas daninhas por todo o período crítico de competição. De acordo com Fancelli e Dourado Neto (2000), este período em que o herbicida consegue manter a cultura sem competição com as plantas daninhas, nos momentos críticos do seu desenvolvimento é fundamental para a cultura expressar toda a sua capacidade produtiva.

Ressalta-se, ainda, que a mistura de herbicida “glifosato+atrazina” proporcionou controle superior a 80%, por todo o período de análise, em ambos os sistemas de plantio, o que não foi verificado com o uso somente do “glifosato” e do “tembotriona+atrazina”. Estes resultados corroboram com os encontrados por Merotto Jr. et al. (2000) e Zagonel et al. (2000), ao avaliarem as mesmas variáveis, após a aplicação de herbicidas de pós-emergência, na cultura do milho.

Os dados encontrados no presente estudo para o tratamento “tembotriona+atrazina”, corroboram com os encontrados por Adegas et al. (2011), onde observaram que o uso de, tembotrione ($75,6 \text{ g ha}^{-1}$), tembotrione+atrazina ($50,4 + 1.000 \text{ g ha}^{-1}$) e tembotrione + atrazina ($75,6 + 1.000 \text{ g ha}^{-1}$) foram eficientes no controle de plantas daninhas, sendo que aos 14 DAA, todos os tratamentos herbicidas utilizados pelos autores proporcionaram controle igual ou superior a 80%. Assim, como observado no presente estudo, uma vez que na avaliação de 14 DAA o tratamento “tembotrione+atrazina” apresentou controle de 81,5 % (Tabela 3).

A capina manual na maioria das vezes causa estresse nas plantas e estas conseguem rebrotar e completar o ciclo. Araújo et al. (2007) destacam que a rápida capacidade de recuperação dessas plantas após o estresse está relacionada às suas características ecológicas, assim, essas plantas vão gerar a cada ciclo descendentes mais adaptados a perturbações e estresses. Dessa forma, o uso exclusivo de um manejo não proporciona controle eficiente dessas plantas, sendo necessária a adoção de manejos integrados, como visto no presente trabalho, associação de sistemas de plantio juntamente ao controle químico.

Foram verificadas falhas no controle de braquiária (*Urochloa decumbens*) e capim-colchão (*Digitaria horizontales*) quando submetidos ao tratamento “tembotrione+atrazina” em ambos sistemas. Embora haja semelhanças entre essas espécies com outras gramíneas, falhas no controle podem ser justificadas devido ao comportamento diferenciado de cada indivíduo quanto à sensibilidade aos herbicidas (CARVALHO et al., 2006).

Verifica-se então que mesmo plantas próximas botanicamente tem sensibilidade diferente para os herbicidas. Fato justificado, pela morfologia foliar de plantas do mesmo gênero, pois possuem diferenças anatômicas que ocasionam respostas diferenciadas na sensibilidade/respostas das plantas aos herbicidas (MARQUES et al., 2012).

Além disso, a supressão de plantas daninhas pela cobertura morta é relativa a espécie cultivada e as infestantes presentes no local. Pois algumas espécies de plantas daninhas podem se sobressair devido a sua rusticidade e agressividade à palhada (TREZZI; VIDAL, 2004)

O tratamento envolvendo o uso de “atrazina+glifosato” em mistura, em pós-emergência do milho, em sistema de plantio com presença de palhada, apresentou os melhores resultados diante das variáveis analisadas. Assim, aplicação de herbicidas em pós emergência da cultura, garantindo controle eficaz e não afetando o desenvolvimento da cultura em estudo é uma alternativa interessante para o manejo de plantas daninhas. Evidenciando-se ainda, que o controle de plantas daninhas, é fundamental para reduzir/evitar perdas de rendimento da cultura.

5. CONCLUSÃO

O tratamento composto pela mistura “glifosato + atrazina” foi o mais eficaz no controle de plantas daninhas quando aplicado em pós-emergência na cultura do milho RR, apresentando os maiores índices de produtividade principalmente em sistema de plantio com presença de palhada.

6. REFERÊNCIAS

- ADEGAS, F. S.; VOLL, E.; GAZZIERO, D. L. P. Manejo de plantas daninhas em milho safrinha em cultivo solteiro ou consorciado à *Braquiária ruziziensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.1226-1233, 2011.
- ADEGAS, F.S. Girassol (*Helianthus annuus* L.) resistente as imidazolinonas: obtenção de genótipo e manejo de plantas daninhas. 2005. 98p. **Tese (Doutorado)** – Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR.
- AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L. Resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil. Pelotas: **UFPel.**, 2014, 398p.
- AGROFIT. 2018. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 26 dez. 2018.
- ANDREOTTI, M.; ARALDI, M.; GUIMARÃES, V. F.; FURLANI JUNIOR, E.; BUZETTI, S. Produtividade do milho safrinha e modificações químicas de um latossolo em sistema plantio direto em função de espécies de cobertura após calagem superficial. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 1, p. 109-115, 2008.
- ARAUJO, J. C.; MOURA, E. G.; AGUIAR, A. C. F.; MENDONÇA, V. C. M. Supressão de plantas daninhas por leguminosas anuais em sistema agroecológico na Pré-Amazônia. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 25, n. 2, p. 267-275, 2007.
- ARTUZI, J.P.; CONTIERO, R.L. Herbicidas aplicados na soja e produtividade do milho em sucessão. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 41, n.7, p. 1119-1123, 2006.
- ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE MALEZAS. Recomendaciones sobre unificación de los sistemas de evaluación en ensayos de control de malezas. **ALAM**, v.1, n.1, p.35-38, 1974.
- BACHIEGA, A. L.; SOARES, J. E. Callisto(mesotrione) – novo herbicida para o controle de plantas daninhas em pós emergência, na cultura do milho. In: Congresso Brasileiro da ciência das plantas daninhas, v.23, p.665, 2002. Resumos. Londrina: SBCPD, **Embrapa Clima Temperado**, 2002.
- BERNARDI, A. C. C.; MACHADO, P. L. O.; FREITAS, P. L.; COELHO, M. R.; LEANDRO, W. M.; JÚNIOR, J. P. O.; OLIVEIRA, R. P.; SANTOS, H. G.; MADARI, B. E.; CARVALHO, M. C. S. Correção do solo e adubação no sistema de plantio direto nos cerrados. Rio de Janeiro: **Embrapa Solos**, documentos, n.46, 2003. 22p
- BOER, C. A.; ASSIS, R. L.; SILVA, G. P.; BRAZ, A. J. B. P.; BARROSO, A. L. L.; FILHO, A. C.; PIRES, F. R. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.42, n.9, p.1269-1276, 2007.
- BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C.; GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S.; VOLL, E. Cadastramento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. **Pesquisa**

Agropecuária Brasileira, v.38, p.651-657, 2003.

BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, M. F. *Biologia e manejo de plantas daninhas* In: OLIVEIRA JUNIOR, R. S.; CONSTANTINI, J. (22ed.). **Biologia e manejo de plantas daninhas**. Curitiba-PR:Omnipax, 2011. 348 p.

BÜLL, L. T. *Nutrição mineral do milho*. In: BULL, L. T.; CANTARELLA, H.; (Ed.). *Cultura o milho: Fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: **Potafos**, p.63-145,1993.

CAMPOS, M. C. C; SILVA, V. A; CAVLCANTE, I. H. L; BECKMANN, M. Z. *Produtividade e características agrônômicas de cultivares de milho safrinha sob plantio direto no Estado de Goiás*. **Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambiental**. Curitiba, v.8, n.1, p.77-84, 2010.

CARVALHO, C.G.P.; BORSATO, R.; CRUZ, C.D.; et al. *Path analysis under multicollinearity in S0 x S0 maize hybrids*. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina, v.1, n.3, p.263-270, 2001.

CARVALHO, F. T.; MORETTI, T. B.; SOUZA, P. A. *Eficácia e seletividade de associações de herbicidas utilizados em pós-emergência na cultura do milho*. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.9, n.2, p.35-41, 2010.

CARVALHO, L. B. *Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e de macronutrientes por plantas de milho var. Br-106 e capim-marmelada*. 2004. 77 f. **Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia)** – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2004.

CARVALHO, L. B.; BIANCO, S.; PITELLI, R. A.; BIANCO, M. S. *Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas de milho var. BR-106 e *Brachiaria plantaginea**. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 293-301, 2007.

CARVALHO, M. A. C.; SORATTO, R. P.; ATHAYDE, M. L. F.; SÁ, M. E. *Produtividade do milho em sucessão a adubos verdes no sistema de plantio direto e convencional*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.47-53, 2004.

CARVALHO, S. J. P.; BUISSA, J. A. R.; NICOLAI, M.; LÓPEZ-OVEJERO, R. F.; CHRISTOFFOLETI, P. J. *Suscetibilidade diferencial de plantas daninhas do gênero *Amaranthus* aos herbicidas trifloxysulfuron-sodium e clorimuron-ethyl*. **Planta Daninha**, Viçosa, v.24, n. 3, p. 541-548, 2006.

CASTRO, G. S. A.; CRUSCIOL, C. A. C.; NEGRISOLI, E.; PERIM, L. *Sistemas de produção de grãos e incidência de plantas daninhas*. **Planta Daninha**, Viçosa, v.29, p.1001-1010, 2011.

CECCON, G.; STAUT, L. A.; SAGRILO, E.; MACHADO, L. A. NUNES, D. P.; ALVES, V. B. *Legumes and forage species sole or intercropped with maize in soybean-maize succession in Midwestern Brazil*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.37, n.1, p.204-212, 2013.

CHRISTOFFOLETI, P. J. *Resistência de plantas daninhas aos herbicidas*. IN: *Simpósio sobre herbicidas e plantas daninhas, 1.*, Dourados: **Embrapa**, p- 75-94, 1997.

COLLIER, L. S.; CASTRO, D. V.; DIAS NETO, J. J.; BRITO, D. R.; RIBEIRO, P. A. A. Manejo da adubação nitrogenada para o milho sob palhada de leguminosas em plantio direto em Gurupi, TO. **Ciência Rural**, v.36, p.1100-1105, 2006.

CONAB. 2018. - Companhia Nacional De Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em:23 dez. 2018.

CORREIA, N. M.; SANTOS, E. A. Teores foliares de macro e micronutrientes em milho tolerante ao glyphosate submetido à herbicidas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.6, p.3165-3172, 2013.

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C.; KLINK, U. P. Influência do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 2, p. 245-253, 2006.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F.; MATRANGOLO, W. J. RO.; ALBUQUERQUE, M. R. Cultivo de milho – Sistemas de produção, 2. 6ª edição. **Embrapa**. 2010.

CRUZ, S. C. S.; PEREIRA, F. R. DA S.; SANTOS, J. R.; ALBUQUERQUE, A. W.; PEREIRA, R. G. Adubação nitrogenada para o milho cultivado em sistema plantio direto, no Estado de Alagoas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, p.62-68, 2008.

DAN, H. A.; BARROSO, A. L. L.; DAN, L. G. M.; FINOTTI, T. R.; FELDKIRCHER, C.; SANTOS, V. S. Controle de plantas daninhas na cultura do milho por meio de herbicidas aplicados em pré-emergência. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 4, p. 388-393, 2010.

DINIZ, G. M. M.; BATISTA, R. O.; BORGES, I. D.; SILVEIRA, H. M. Período anterior a interferência de plantas daninhas em sorgo granífero e forrageiro. **Revista brasileira de milho e sorgo**, v. 15, n. 3, p. 470-480. 2016.

DUARTE, A. P.; SILVA, A.; DEUBER, R. Plantas infestantes em lavouras de milho safrinha, sob diferentes manejos no Médio Paranapanema. **Planta Daninha**, v.25, p.285-291, 2007.

FANCELLI, L. A.; DOURADO NETO, D. Manejo de plantas daninhas. In: FANCELLI, L. A.; DOURADO NETO, D. (Eds.). Produção de milho. Guaíba: **Agropecuária**, p. 183-215, 2000.

FAO. 2018. Food As Agricultural Organization. **FAOSTAT data base for agriculture**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

FREITAS, F. C. L.; SANTOS, M. V.; MACHADO, A. F. L.; FERREIRA, L. R.; FREITAS, M. A. M.; SILVA, M. G. O. Comportamento de cultivares de milho no consórcio com *Brachiaria brizantha* na presença e ausência de foramsulfuron + iodosulfuron-methyl para o manejo da forrageira. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 215-221, 2008.

GALON, L.; PINTO, J. J. O.; ROCHA, A. A.; CONCENÇO, G.; SILVA, A. F.; ASPIAZÚ, I.; FERREIRA, E. A.; FERREIRA, F. A.; AGOSTINETTO, D.; PINHO, C. F. Períodos de interferência de *Brachiaria plantaginea* na cultura do milho na Região Sul do Rio Grande do Sul. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 4, p. 779-788, 2008.

GROSGHANIZADEH, H.; LORZADEH, S.; ARYANNIA, N. Effect of weed interference on *Zea mays*: growth analysis. *Weed Biology and Management*, Carlton, v. 14, n. 2, p. 133-137, 2014.

KAPPES, C., ANDRADE, J. A. C.; ARF, O., OLIVEIRA, A. C., ARF, M. V.; FERREIRA, J. P. Desempenho de híbridos em diferentes arranjos espaciais de plantas. **Bragantia**, Campinas-SP, v. 70, n.2, p. 334-343, 2011.

KARAM, D.; MELHORANÇA, A.L. Plantas daninhas. In: CRUZ, J.C. Cultivo do milho. 5.ed. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção, 2), 2009.

KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L.P. Opções de integração lavoura-pecuária. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. Integração lavoura-pecuária. 1.ed. Santo Antonio de Goiás: **Embrapa Arroz e Feijão**, p.131-141, 2003.

MARQUES, R. P.; RODELLA, R. A.; MARTINS, D. Características da anatomia foliar de espécies de Braquiária e sua relação com a sensibilidade a herbicidas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.30, n.4, p.809-816, 2012.

MATTER, U. F.; SILVA, C. J.; CAZETTA, J. O. Alocação de fotoassimilados em milho submetido a diferentes proporções de folhas e grãos. **Revista Ceres**, Viçosa - MG, v. 51, n. 298, p. 741-753, 2004.

MEROTTO, J. R. A.; PITELLI, R. A.; VIDAL, R. A. FLECK, N. G.; SCHUMM, K.C. Redução da interferência de *Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch. em milho através de capinas e aplicação de herbicidas em diferentes épocas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 18, n. 3, p. 474-477, 2000.

MOHAMMADI, S. A.; PRASANNA, B. M.; SINGH, N. N.; Sequential path model for determining interrelationship among grain yield related characters in maize. **Crop Science**, Madison, v.43, n.5, p.1690-1697, 2003.

NASCENTE, A. S.; GUIMARÃES, C. M.; COBUCCI, T.; CRSUCIOL, C. A. C. *Brachiaria ruziziensis* and herbicide on yield of upland rice. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 729-735, 2012.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P.; VIEIRA, H. D. Controle de *Commelina benghalensis*, *C. erecta*, *Tripogandra diuretica* na cultura do café. **Planta Daninha**, v.27, n.4, p.823-830, 2009.

OLIVEIRA, M. F.; ALVARENGA, R. C.; OLIVEIRA, A. C.; CRUZ, J. C. Efeito da palha e da mistura atrazine e metolachlor no controle de plantas daninhas na cultura do milho, em sistema de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 37-41, 2001.

OLIVEIRA, P.; KLUTHCOUSKI, J.; FAVARIN, J. L.; SANTOS, D. C. Consórcio de milho com braquiária e guandu-anão em sistema de dessecação parcial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. 1184- 1192, 2011.

PEREIRA, R. G.; ALBUQUERQUE, A. W.; CUNHA, J. L. X.; PAES, R. A. Atributos químicos do solo influenciados por sistemas de manejo. **Revista Caatinga**, v.22, p.78-84, 2009a.

POSSAMAI, J. M.; SOUZA, C. M. de; GALVÃO, J. C. C. Sistemas de preparo do solo para o cultivo do milho safrinha. **Bragantia**, v.60, n.2, p.79-82, 2001.

PPDB. PESTICIDE. **Properties Data Base University of Hertfordshire**. Disponível em: <<https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

R Core Team. (2019, January 05). R: A language and environment for statistical computing [**R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria]. Retrieved from <http://www.R-project.org/>.

REPKE, R. A.; CRUZ, S. J. S.; MARTINS, M. B.; SENNA, M. S.; FELIPE, J. S.; DUARTE, A. P.; BICUDO, S. J. Altura de planta, altura de inserção de espiga e número de plantas acamadas de cinco híbridos de milho. In: **XXIX Congresso Nacional de Milho e Sorgo - Águas de Lindóia - 2012**.

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. de. **Guia de herbicidas**. 5.ed. Londrina: Edição dos autores, 592p., 2005.

SANTOS, P. A.; SILVA, A. F.; CARVALHO, M. A. C.; CAIONE, G. Adubos verdes e adubação nitrogenada em cobertura no cultivo do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.9, n.2, p.123-134, 2010.

SILVA, D. V.; FREITAS, M. A. M.; SILVA, G. S.; SOUZA, M. F.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; SEDIYAMA, T.; CECON, P. R. Crescimento e rendimento do milho sob Interferência da tiririca. *Semina. Ciências Agrárias* (Online), v. 36, p. 3077, 2015b.

SILVA, J. W.; GUIMARÃES, E. C.; TAVARES, M. Variabilidade temporal da precipitação mensal e anual na estação climatológica de Uberaba, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, n.3, p.665-674, 2003.

SIQUEIRA, B.C.; FERNANDES, L.G.; CAMPOS, V.A.; ESTANISLAU, A.C; PEDINI, S.; MORAES, A.R. Ação dos fertilizantes Bacsol e Orgasol na altura de inserção da espiga e coloração dos grãos na cultura do milho orgânico. In: Semana de Ciência e Tecnologia do IFMG. **2 Jornada Científica**, 2009.

TAIZ, L., ZEIGER, E., MOLLER, I.M., MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6. ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2017. 858p.

TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condição de campo: II – Efeitos da cobertura morta. **Planta daninha**. Viçosa, v. 22, n. 1, 2004.

VOLPE, A. B.; DONADON, C. C.; VERDE, D. A. Manejo de plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.). Departamento de Produção Vegetal LPV 0672- **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2011. 16 p.

WANDSCHEER, A. C. D.; RIZZARDI, M. A.; GAVIRAGHI, F. Capacidade competitiva da cultura do milho em relação ao capim-sudão. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.13, p. 129-141, 2014.

WILLIAMS, M. M.; BOERBOOM, C. M.; RABAEY, T. L. Significance of atrazine in sweet corn weed management systems. **Weed Technology**, v. 24. 139-142, 2010.

ZAGONEL, J.; VENÂNCIO, W. S.; KUNZ, R. P. Efeito de métodos e épocas de controle das plantas daninhas na cultura do milho. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 18, n. 1, p. 143-150, 2000.